

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-265974

(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl.

C10M173/02
C10M107/28
C10M107/42
C10M107/46
C10M145/14
C10M145/16
C10M149/10
C10M151/02
// C10N 10:02
C10N 20:04
C10N 30:00
C10N 40:24

(21)Application number : 2001-069501

(71)Applicant : YUSHIRO CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.2001

(72)Inventor : HARADA TATSUMI

(54) WATER-SOLUBLE LUBRICANT FOR WARM OR HOT PLASTIC WORKING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a water-soluble lubricant for warm or hot plastic working, which is excellent in lubricity and mold release properties, can control the deposition of a metal, and does not worsen the working environment and the operating efficiency.

SOLUTION: The lubricant contains an anionic polymer compound having an average molecular weight of 500 to 1,000,000 and a nonionic polymer compound having an average molecular weight of 500 to 1,000,000, with the contents of the anionic polymer compound and the nonionic polymer compound respectively being 0.5-50 wt.% and 0.2-30 wt.% based on 100 wt.% of the lubricant. The anionic polymer compound preferably comprise polymer having at least one of a sulfo group and its ion group, and a carboxy group and its ion group.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.04.2004

[Kind of final disposal of application other than

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates between ** which it excels [**] in lubricity and a mold-release characteristic, and metal deposition can be controlled [**] in more detail between ** or about the lubricant for water solubility plastic working between heat, and does not worsen work environment and working efficiency, or to the lubricant for water solubility plastic working between heat.

[0002]

[Description of the Prior Art] While reducing friction between a metallic material, a tool, or metal mold in metaled plastic working from the former and performing metaled plastic deformation still more smoothly, lubricant is used for cooling of a tool or metal mold, and a protection list in order to make easy mold release of the metallic material from a tool metallurgy mold. As such lubricant, the graphite system lubricant of the type which distributed graphite powder in an oil or water is widely used from the advantage of excelling in lubricity and a mold-release characteristic. However, since graphite powder disperses or the lubricant containing graphite powder adheres to a machine in case it is applied, it has the trouble of worsening work environment. Moreover, in order to get graphite powder blocked in the pipe and nozzle which apply lubricant and to clean these to an activity it not only to to cause trouble, but as a use count is piled up, an excessive activity is needed, and there is also a trouble of worsening working efficiency greatly. Then, in order to solve the trouble of graphite system lubricant, the lubricant of the non-graphite mold which does not contain graphite powder is called for. As what meets this demand, textile-glass-yarn lubricant and carboxylic-acid system lubricant are known. As textile-glass-yarn lubricant, the textile-glass-yarn lubricant (JP,59-64698,A) which consists of an alkali-metal salt of a phosphoric acid, phosphate, a silicic acid, and boric acid is known, for example. However, the above-mentioned textile-glass-yarn lubricant is deposited on the crevice or the corner section of metal mold with the increment in the number of processings, and has the trouble of being easy to make a product producing under-fill. As carboxylic-acid system lubricant, adipate and an organic thickener (JP,55-139498,A), A phthalic-acid alkali-metal salt and an organic thickener (JP,58-84898,A), The alkali-metal salt of aromatic carboxylic acid (JP,60-1293,A), A maleic-acid alkali-metal salt and an organic thickener (JP,61-103996,A), A fumaric-acid alkali-metal salt and an organic thickener (JP,62-12960,B), The alkali salt of the aromatic series polycarboxylic acid which has a carboxy group (JP,62-50396,A), The polycarboxylic acid resultant (JP,4-60519,B) with the alkali-metal salt of ligninsulfonic acid or an alkaline-earth-metal salt (JP,62-81493,A), trimellitic acid and an alkali-metal hydroxide, or an alkaline-earth-metal hydroxide etc. is known. However, the lubricant which consists of carboxylate and an organic thickener is a little inferior in lubricity and a mold-release characteristic as compared with graphite system lubricant, although aggravation of work environment or working efficiency and deposition in metal mold are canceled. Moreover, since the thickener is used together, the concentration of lubricant will become high, cooling nature will be inferior, and a mold life will be reduced by the golden temperature rise of die (that is, the die temperature in the steady state in continuation processing should become high).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It aims at offering between ** which this invention solves [**] the above-mentioned trouble, it excels [**] in lubricity and a mold-release characteristic, and metal deposition can be controlled [**], and does not worsen work environment and working efficiency, or the lubricant for water solubility plastic working between heat.

[0004]

[Means for Solving the Problem] Old white system lubricant uses carboxylate etc. for base resin, and, as for the high molecular compound, only a role of a binder was searched for. This is because the poor product configuration by sludge deposition in the poor operation metallurgy mold corner section of the knock out pin by mold dirt poses a problem, when a high molecular compound is used for base resin. Although it can carry out or the approach which the compound which checks coat formation is added and a film strength is reduced, and has controlled deposition in metal mold enough and carries out it can be considered that reduce the molecular weight of a high molecular compound and a fluidity is given to a water solution in order to solve or control this phenomenon, and it is easy to remove a sludge, the lubricity it is primary ability in any case of whose is made to fall. this invention person pays his attention to the lubricative height which a high molecular compound has, and the strength of a film strength. As a result of examining various high molecular compounds wholeheartedly, when an anion system high molecular compound checks having good lubrication and the mold release engine performance and uses together the specific Nonion system high molecular compound to this Without reducing lubricity, it finds out that between ** with little mold dirt or the lubricant for water solubility plastic working between heat is obtained, and came to complete this invention.

[0005] Between ** of this invention or the lubricant for water solubility plastic working between heat is characterized by being the lubricant for water-soluble plastic working containing the anion system high molecular compound of average molecular weight 500-1 million, and the Nonion system high molecular compound of average molecular weight 500-1 million, for the content of the above-mentioned anion system high molecular compound being 0.5 - 50 % of the weight, when this lubricant is made into 100 % of the weight, and the content of the above-mentioned Nonion system high molecular compound being 0.2 - 30 % of the weight.

[0006] As the above "an anion system high molecular compound", what is necessary is just an anionic radical, i.e., the high molecular compound which has an anion in a drainage system. As this anionic radical, a sulfonic group (-SO₃H), its ion radical (-SO₃-), a carboxylic-acid radical (-CO₂H), that ion radical (-CO₂-) and a phenolic hydroxyl group, or its oxy-ion radical can be mentioned. In addition, you may be a salt before dissociating in a drainage system. As this high molecular compound, it copolymerizes, and you may obtain and such an anion radical may be introduced into homopolymerization or the polymer which does not have such an anion radical for the monomer which has such a radical according to an after process. Moreover, you may have the different above-mentioned anion radical into one high molecular compound, and may have the anion radical of the same kind two or more.

[0007] The above-mentioned anion system high molecular compound can be made into at least one of each polymers of the alkali-metal salt of the sulfonic acid which has a double bond in each polymer of the alkali-metal salt of the carboxylic acid which has the polymer of the carboxylic acid which has a double bond, and a double bond, and/or ammonium salt (in the condition of ion is sufficient respectively.), the polymer of the sulfonic acid which has a double bond, and a list, and/or ammonium salt (in the condition of ion is sufficient respectively.) as shown in claim 3.

[0008] As the above "the carboxylic acid which has a double bond", an acrylic acid, a methacrylic acid, a crotonic acid, an itaconic acid, undecylenic acid, etc. are mentioned. These may be used independently, and may mix and use two or more sorts. Moreover, as the above "an alkali-metal salt", sodium salt, potassium salt, a rubidium salt, etc. are mentioned. Especially, sodium salt is desirable.

[0009] Moreover, the above-mentioned anion system high molecular compound can be used as the copolymer of a kind, a maleic anhydride and maleic-acid imide, maleic-acid derivatives, each of these alkali-metal salts, and each ammonium salt (in the condition of ion is sufficient respectively.) of the

carboxylic acid which has a double bond, its alkali-metal salt, and the ammonium salt (in the condition of ion is sufficient respectively.) which are a kind and ** at least, as shown in claim 4. That is, the carboxylic acid which has a double bond, its alkali-metal salt, and ammonium salt may be used independently, and two or more sorts may be mixed and used. Moreover, also in a maleic anhydride, maleic-acid imide, maleic-acid derivatives, each of these alkali-metal salts, and each ammonium salt, it is the same.

[0010] In the carboxylic acid and the above-mentioned alkali-metal salt which have the above-mentioned double bond, the thing of the above-mentioned explanation is applicable as it is. As the above "a maleic-anhydride derivative", 2-methyl maleic acid, maleic-acid monomethyl ester, maleic-acid monoethyl ester, maleic-acid monophenyl ester, etc. are mentioned. These may be used independently, and may mix and use two or more sorts.

[0011] Furthermore, the above-mentioned anion system high molecular compound can be used as the copolymer of an alpha olefin, the carboxylic acid which has a double bond and its alkali-metal salt, and the ammonium salt (in the condition of ion is sufficient respectively.) which are a kind and ** at least, as shown in claim 5. That is, the carboxylic acid which has a double bond, its alkali-metal salt, and ammonium salt may be used independently, and two or more sorts may be mixed and used.

[0012] In the carboxylic acid and the above-mentioned alkali-metal salt which have the above-mentioned double bond, the thing of the above-mentioned explanation is applicable as it is. As the above "an alpha olefin", a propylene, 1-butene, an isobutylene, 1-pentene, 1-dodecen, 1-tetra-decene, etc. are mentioned. These may be used independently, and may mix and use two or more sorts.

[0013] Moreover, the above-mentioned anion system high molecular compound can be used as the copolymer of an alpha olefin, a maleic anhydride and maleic-acid imide, maleic-acid derivatives, each of these alkali-metal salts, and each ammonium salt (in the condition of ion is sufficient respectively.) which are a kind and ** at least, as shown in claim 6. That is, a maleic anhydride, maleic-acid imide, maleic-acid derivatives, each of these alkali-metal salts, and each ammonium salt may be used independently, and two or more sorts may be mixed and used. In the above-mentioned alpha olefin, the above-mentioned maleic-acid derivative, and the above-mentioned alkali-metal salt, the above-mentioned explanation is applicable as it is.

[0014] As an example of the above-mentioned anion system high molecular compound Polystyrene sulfonate or its alkali-metal salt (sodium salt, potassium salt, etc.) Preferably Sodium salt or its ammonium salt, polyacrylic acid, its sodium salt, or its ammonium salt, Polymethacrylic acid, its sodium salt, or its ammonium salt, An acrylic acid, the copolymer of acrylamide, its sodium salt, or its ammonium salt, The copolymerization object of a styrene sulfonic acid and an acrylic acid (meta), its sodium salt or its ammonium salt, the poly alkenyl succinic acid, its sodium salt, or its ammonium salt is mentioned. These anion system high molecular compounds may be used independently, and two or more sorts may be mixed and used.

[0015] As the above "the Nonion system high molecular compound", ethylene glycol / propylene glycol copolymer, a polyethylene glycol, polyoxyethylene alkyl ether, polyoxyethylene alkyl phenyl ether, polyoxyethylene glycerine fatty acid ester, polyoxyethylene sorbitan fatty acid ester, polyethylene glycol fatty acid ester, polyglyceryl fatty acid ester, etc. are mentioned, for example. Especially, a polyethylene glycol is used preferably. These Nonion system high molecular compounds may be used independently, and two or more sorts may be mixed and used.

[0016] the average molecular weight of the above-mentioned anion system high molecular compound -- 500-1 million -- it is -- desirable -- 5000-500000 -- it is 10000-200000 more preferably. When this average molecular weight is less than 500, although there is little mold dirt, since it is inferior to lubricity, it is not desirable. Although lubricity becomes good, spray spreading becomes difficult, and when this average molecular weight exceeds 1 million, since mold dirt is intense, it is not on the other hand, desirable. a list -- the average molecular weight of the above-mentioned Nonion system high molecular compound -- 500-1 million -- it is -- desirable -- 1000-100000 -- it is 1000-50000 more preferably. When this average molecular weight is less than 500, since a film strength is reduced and lubricity falls, it is not desirable. On the other hand, since lubricity falls when this average molecular

weight exceeds 1 million, or the liquid ammonia quality of lubricant falls, it is not desirable.

[0017] The content of the above-mentioned anion system high molecular compound is 0.5 - 50 % of the weight (preferably 5 - 40 % of the weight, more preferably 10 - 30 % of the weight) to this whole lubricant, and the content of the above-mentioned Nonion system high molecular compound is 0.2 - 30 % of the weight (preferably 0.5 - 20 % of the weight, more preferably 1 - 10 % of the weight) to this lubricant. When the content of this anion system high molecular compound is less than 0.5 % of the weight, since lubricity runs short and a product configuration gets worse, it is not desirable. On the other hand, since the liquid ammonia quality of lubricant falls and spray spreading of a used solution becomes difficult when this content exceeds 50 % of the weight, it is not desirable. Moreover, when the content of this Nonion system high molecular compound is less than 0.2 % of the weight, it is not desirable in order to cause aggravation of the product configuration by mold dirt. On the other hand, it is not desirable in order for a film strength to fall, and for lubricity to be insufficient and to cause aggravation of a product configuration, when this content exceeds 30 % of the weight.

[0018] Moreover, as for the content rate of the Nonion system an anion system high molecular compound and the whole Nonion system high molecular compound high molecular compound, it is desirable that it is 1 - 50 % of the weight, and it is 2 - 30 % of the weight still more preferably two to 40% of the weight more preferably. When this content rate is less than 1 % of the weight, there is a possibility of causing aggravation of the product configuration by mold dirt. On the other hand, when this rate exceeds 50 % of the weight, there is a possibility of causing the aggravation of a product configuration and the lowering of a die service life by lubricative lack.

[0019] Water is usually blended with this lubricant. The loadings of this water are 20 - 99.3 % of the weight (preferably 40 - 94.5 % of the weight, still more preferably 60 - 89.0 % of the weight) preferably to this whole lubricant. When the content of this water is less than 20 % of the weight, lubricative viscosity rises and there is a possibility of causing aggravation of workability. On the other hand, when this content exceeds 99.3 % of the weight, the lubricative lowering by lack of a lubrication component is caused, and there is a possibility that a product configuration may get worse. In addition, water can be added at the time of an activity and it can also be used as predetermined drainage system lubricant, and it can also be used on the occasion of an activity, diluting with water further.

[0020] Between ** of this invention, or to the lubricant for water solubility plastic working between heat, an antifungal agent, antiseptics, a defoaming agent, a surfactant, metaled rust-proofing anticorrosives, etc. can be added if needed. Furthermore, when using under severer processing conditions, organic fine particles, such as emulsions, such as metal soap, such as extreme pressure additives, such as a sulfide ore oil, and calcium stearate, and a polyethylene wax emulsion, polyethylene wax, a polyamide, polyimide, and polyethylene terephthalate, etc. can be added in order to raise engine performance, such as printing prevention. Moreover, manufacture of between ** of this invention or the lubricant for water solubility plastic working between heat can be performed by mixing each component by the conventional approach.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example and the example of a comparison are given and this invention is explained concretely.

(1) Preparation of the lubricant for water-soluble plastic working (examples 1-9)

What hydrolyzed the copolymer of a sodium-polystyrene-sulfonate (average molecular weight 500000), sodium polyacrylate (average molecular weight 50000), and poly alkenyl sodium-succinate [alpha olefin (mixture of 1-dodecen and 1-tetra-decene), and a maleic anhydride by NaOH. both -- comparatively (mole ratio) --; -- the sodium salt (both -- comparatively (mole ratio) --; -- 1/2 mol) of 1/1 mol, molecular-weight 12400], and a styrene sulfonic acid / acrylic-acid copolymer Sodium salt of a mean molecular weight 200000, and an isobutylene / maleic-anhydride copolymer (both rate (mole ratio); 1/1 mol) A mean molecular weight 90000, and an isobutylene / maleic-anhydride copolymer [both comparatively (mole ratio); 1 / one mol, The imide-ized denaturation type (the rate of imide-izing; 50%) sodium salt of average-molecular-weight (90000)], A polyethylene glycol (molecular weight 6000), ethylene glycol / propylene glycol copolymer [both comparatively (mole ratio); 2 / three mols, It mixed

so that it might become the rate which shows mean-molecular-weight (2000)], calcium stearate, antiseptics (iso thiazoline system compound), and water in a table 1, and the lubricant of examples 1-9 was prepared. in addition, the content rate of the Nonion system an anion system high molecular compound and the whole Nonion system high molecular compound high molecular compound -- for an example 6, an example 7 is [examples 1 2, 4, and 5 / an example 3 / 6 % of the weight and the example 9 of an example 8] 7 % of the weight 2% of the weight 29% of the weight 14% of the weight 17% of the weight.

[0022]

[A table 1]

表 1

		実施例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
成分	ポリスチレンスルホン酸ナトリウム	25	—	20	—	—	—	—	—	—
	ポリアクリル酸ナトリウム	—	25	10	—	—	—	—	—	—
	ポリアルケニルコハク酸ナトリウム	—	—	—	25	—	—	—	—	—
	スチレンスルホン酸/アクリル酸共重合体のナトリウム塩	—	—	—	—	25	—	—	—	—
	イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩	—	—	—	—	—	25	25	—	25
	イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のイミド化変性タイプのナトリウム塩	—	—	—	—	—	—	—	30	—
	ポリエチレングリコール	5	5	5	5	5	10	0.5	—	—
	エチレングリコール/プロピレングリコール共重合体	—	—	—	—	—	—	—	2	2
	ステアリン酸カルシウム	—	—	—	—	—	—	—	—	5
	防腐剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水		69.5	69.5	64.5	68.5	69.5	64.5	74.0	67.5	67.5
押し出し長さ		23.4	22.7	23.2	22.4	23.0	22.9	23.1	23.5	23.2
最大押し出し荷重		74.2	80.2	76.5	77.5	75.5	80.4	76.8	73.3	72
潤滑性		◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
型汚れの程度		○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○

[0023] (2) Preparation of the lubricant for water-soluble plastic working (examples 1-9 of a comparison)

It mixed so that it might become the rate shown in a table 2 using the sodium salt of the sodium polystyrene sulfonate, isobutylene / maleic-anhydride copolymer used above (1), antiseptics and water, and isophthalic acid sodium (molecular weight 189.1), hydroxyethyl cellulose (molecular weight 90000), a graphite (particle size of 5 micrometers), polyethylene oxide (molecular weight 4 million) and a glycerol (molecular weight 92.1), and the lubricant of the examples 1-9 of a comparison was prepared.

[0024]

[A table 2]

表2

		比較例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
成分	ポリスチレンスルホン酸ナトリウム	25	—	—	—	—	—	—	—	—
	ポリアクリル酸ナトリウム	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—
	イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩	—	—	25	60	25	25	—	—	—
	イソフタル酸ナトリウム	—	—	—	—	—	—	25	—	—
	ヒドロキシエチルセルロース	—	—	—	—	—	—	—	25	5
	黒鉛	—	—	—	—	—	—	—	—	25
	ポリエチレングリコール	—	10	0.1	5	—	—	—	—	—
	ポリエチレンオキサイド	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	グリセリン	—	1	—	—	—	1	—	—	—
	防腐剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	水	74.5	73.5	74.5	74.5	69.5	73.5	74.5	74.5	69.5
押し出し長さ		23.8	20.4	23.1	—	22.2	22.8	22.4	21.2	23.1
最大押し出し荷重		72.2	102	74.4	—	84.8	78.2	84.5	85.5	74.2
潤滑性		◎	×	◎	—	×	○	△	×	◎
型汚れの程度		×	◎	△	—	○	△	○	○	×

[0025] (3) The front cupping test was performed on the conditions which show each lubricant adjusted by the performance-evaluation above (1) of the lubricant for water-soluble plastic working, and (2) in a table 3 using the lubricant diluted with distilled water 10 times, respectively. In addition, lubricant was applied according to the conditions shown in a table 4. And the knockout die length (refer to drawing 1) and the maximum extrusion load of a work piece after extruding were measured, and extent of lubricity and mold dirt was evaluated as follows. The result is written together to a table 1 (examples 1-9) and a table 2 (examples 1-9 of a comparison), respectively. In addition, the knockout die length of the work piece after processing in a table 1 and a table 2 and the value of the maximum extrusion load are the averages of three trials.

[0026]

[A table 3]

表3

試験機		KOMATSU MAYPRESS 300Ton
ダイギャップ		5.7mm
加工スピード		50spm(約200mm/s)
金型	材質	SKD-61(HRC55)
	表面	#320研磨紙で研磨
	温度	220°C(下型だけ加熱)
試験片	材質	S45C
	形状	φ30×30mm
	温度	1000°C(加熱時間10min)
繰り返し試験数		3回

[0027]

[A table 4]

表4

スプレー	機種	タフエアレス
	ノズル径	φ0.6mm(丸吹き)
	吐出量	3mL/s
	塗布時間	1s
エアブロー		なし

[0028] (Lubricative valuation basis) Lubricity presupposed that it is good, so that extrusion die length was long and the load was low, and the following criteria estimated.

O : -- dramatically -- fitness, O:fitness, and **: -- viewing estimated the dirt which adhered to the defect and poor x:(valuation basis of extent of mold dirt) mold a little, and the following criteria estimated.

O : -- dramatically -- fitness, O:fitness, and **: -- a little -- a defect and x: -- a defect [0029] (3)

According to the effectiveness table 1 and table 2 of an example, in the example 1 of a comparison which does not contain the Nonion system high molecular compound, lubricity was "O", but extent of mold dirt was "x." Lubricity was "x" although the anion system high molecular compound of extent of mold dirt was "O" as for less than 0.5% of the weight of the example 2 of a comparison. Although the Nonion system high molecular compound was [the lubricity of less than 0.2% of the weight of the example 3 of a comparison] "O", extent of mold dirt was "**." Moreover, since the example 4 of a comparison whose anion system high molecular compound is 60 % of the weight was inferior to liquid ammonia quality in lubricant by hyperviscosity, and was high and atomization by the spray was not enough, a lubricative trial was not able to be carried out. [of the viscosity of dilution liquid] In the example 5 of a comparison which made the Nonion system high molecular compound contain the polyoxyethylene copolymer (molecular weight 4 million) of the amount of giant molecules, although extent of mold dirt was "O", lubricity was "x." In the example 6 of a comparison which made the glycerol (molecular weight 92.1) of low molecular weight contain instead of the Nonion system high molecular compound, although lubricity was "O", extent of mold dirt was "**." In the example 7 of a comparison which contains the isophthalic acid sodium (molecular weight 189.1) of low molecular weight instead of an anion system high molecular compound, and does not contain the Nonion system high molecular compound, although extent of mold dirt was "O", lubricity was "**." Moreover, in the example 8 of a comparison which does not contain the anion system high molecular compound, although extent of mold dirt was "O", lubricity was "x." Furthermore, in the example 9 of a comparison which made the graphite contain instead of an anion system high molecular compound, although lubricity was "O", extent of mold dirt was "x."

[0030] On the other hand, in the case where the lubricant for water-soluble plastic working containing the anion system high molecular compound and the Nonion system high molecular compound of examples 1-9 is used, lubricity is "O" or "O", and extent of mold dirt is "O" or "O", and it turned out that it is the lubricant for water-soluble plastic working excellent in the engine-performance balance which indicates the lubricity more than an EQC to be the example 9 of a comparison using a graphite, and can control mold dirt. Furthermore, extent of lubricity and mold dirt is especially "O", and both the lubricant of examples 3 and 5 was excellent.

[0031] In addition, in this invention, it is not restricted to the above-mentioned concrete example, but can consider as the example variously changed within the limits of this invention according to the object and the application.

[0032]

[Effect of the Invention] According to this invention, between ** which it excels [**] in lubricity and a mold-release characteristic, and metal deposition can be controlled [**], and does not worsen work environment and working efficiency, or the lubricant for water solubility plastic working between heat can be offered.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Between ** characterized by being the lubricant for water-soluble plastic working containing the anion system high molecular compound of average molecular weight 500-1 million, and the Nonion system high molecular compound of average molecular weight 500-1 million, for the content of the above-mentioned anion system high molecular compound being 0.5 - 50 % of the weight when this lubricant is made into 100 % of the weight, and the content of the above-mentioned Nonion system high molecular compound being 0.2 - 30 % of the weight, or lubricant for water solubility plastic working between heat.

[Claim 2] The above-mentioned anion system high molecular compound is between ** according to claim 1 which is the polymer which has a carboxylic-acid radical and at least one of the ion radical of the in a sulfonic group and its ion radical, and a list, or the lubricant for water solubility plastic working between heat.

[Claim 3] The above-mentioned anion system high molecular compound is between ** according to claim 1 or 2 which is at least one of each polymers of the alkali-metal salt of the sulfonic acid which has a double bond in each polymer of the alkali-metal salt of the carboxylic acid which has the polymer of the carboxylic acid which has a double bond, and a double bond, and/or ammonium salt, the polymer of the sulfonic acid which has a double bond, and a list, and/or ammonium salt, or the lubricant for water solubility plastic working between heat.

[Claim 4] The above-mentioned anion system high molecular compound is between ** according to claim 1 or 2 which is the copolymer of a kind and ** at least or the lubricant for water solubility plastic working between heat of a kind, a maleic anhydride and maleic-acid imide, maleic-acid derivatives, each of these alkali-metal salts, and each ammonium salt of the carboxylic acid which has a double bond, its alkali-metal salt, and the ammonium salt at least.

[Claim 5] The above-mentioned anion system high molecular compound is between ** according to claim 1 or 2 of an alpha olefin, the carboxylic acid which has a double bond and its alkali-metal salt, and the ammonium salt which is the copolymer of a kind and ** at least, or the lubricant for water solubility plastic working between heat.

[Claim 6] The above-mentioned anion system high molecular compound is between ** according to claim 1 or 2 of an alpha olefin, a maleic anhydride and maleic-acid imide, maleic-acid derivatives, each of these alkali-metal salts, and each ammonium salt which is the copolymer of a kind and ** at least, or the lubricant for water solubility plastic working between heat.

[Claim 7] The above-mentioned Nonion system high molecular compound is between ** given in claim 1 which is a polyethylene glycol thru/or any 1 term of 6, or the lubricant for water solubility plastic working between heat.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-265974
(P2002-265974A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 1 0 M 173/02		C 1 0 M 173/02	4 H 1 0 4
107/28		107/28	
107/42		107/42	
107/46		107/46	
145/14		145/14	
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2001-69501(P2001-69501)	(71) 出願人	000115083 ユシロ化学工業株式会社 東京都大田区千鳥2丁目34番16号
(22) 出願日	平成13年3月12日 (2001.3.12)	(72) 発明者	原田 辰巳 神奈川県高座郡寒川町田端1580番地 ユシ ロ化学工業株式会社内
		(74) 代理人	100094190 弁理士 小島 清路
		Fターム(参考)	4H104 CB08A CB08C CB09A CB09C CE05A CE05C CG01A CG01C EA03A EA03C FA01 LA20 PA26 PA27 QA01

(54) 【発明の名称】 温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤

(57) 【要約】

【課題】 潤滑性及び離型性に優れ、金属堆積を抑制でき、且つ作業環境及び作業効率を悪化させない温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤を提供する。

【解決手段】 平均分子量500～1000000のアニオン系高分子化合物と、平均分子量500～1000000のノニオン系高分子化合物とを含有する水溶性塑性加工用潤滑剤であって、該潤滑剤を100重量%とした場合に、上記アニオン系高分子化合物の含有量が0.5～50重量%であり、且つ上記ノニオン系高分子化合物の含有量が0.2～30重量%である。更に、上記アニオン系高分子化合物は、スルホン酸基及びそのイオン基、並びにカルボン酸基及びそのイオン基の少なくとも1つを有する重合体であることが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平均分子量500～1000000のアニオン系高分子化合物と、平均分子量500～1000000のノニオン系高分子化合物とを含有する水溶性塑性加工用潤滑剤であって、該潤滑剤を100重量%とした場合に、上記アニオン系高分子化合物の含有量が0.5～50重量%であり、且つ上記ノニオン系高分子化合物の含有量が0.2～30重量%であることを特徴とする温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤。

【請求項2】 上記アニオン系高分子化合物は、スルホン酸基及びそのイオン基、並びにカルボン酸基及びそのイオン基の少なくとも1つを有する重合体である請求項1記載の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤。

【請求項3】 上記アニオン系高分子化合物は、二重結合を有するカルボン酸の重合体、二重結合を有するカルボン酸のアルカリ金属塩及び／又はアンモニウム塩の各重合体、二重結合を有するスルホン酸の重合体、並びに、二重結合を有するスルホン酸のアルカリ金属塩及び／又はアンモニウム塩の各重合体のうちの少なくとも1つである請求項1又は2に記載の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤。

【請求項4】 上記アニオン系高分子化合物は、二重結合を有するカルボン酸、そのアルカリ金属塩及びアンモニウム塩のうちの少なくとも一種と、無水マレイン酸、マレイン酸イミド、マレイン酸誘導体、これらの各アルカリ金属塩及び各アンモニウム塩のうちの少なくとも一種と、の共重合体である請求項1又は2に記載の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤。

【請求項5】 上記アニオン系高分子化合物は、 α -オレフィンと、二重結合を有するカルボン酸、そのアルカリ金属塩及びアンモニウム塩のうちの少なくとも一種と、の共重合体である請求項1又は2に記載の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤。

【請求項6】 上記アニオン系高分子化合物は、 α -オレフィンと、無水マレイン酸、マレイン酸イミド、マレイン酸誘導体、これらの各アルカリ金属塩及び各アンモニウム塩のうちの少なくとも一種と、の共重合体である請求項1又は2に記載の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤。

【請求項7】 上記ノニオン系高分子化合物は、ポリエチレングリコールである請求項1乃至6のいずれか1項に記載の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤に関し、更に詳しくは、潤滑性及び離型性に優れ、金属堆積を抑制でき、且つ作業環境及び作業効率を悪化させない温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から金属の塑性加工において、金属材料と工具或いは金型間の摩擦を低減し、金属の塑性変形をいっそう円滑に行うとともに、工具或いは金型の冷却、保護並びに工具や金型からの金属材料の離型を容易にする目的で潤滑剤が使用されている。このような潤滑剤として、黒鉛粉末を油或いは水に分散したタイプの黒鉛系潤滑剤が、潤滑性及び離型性に優れるという利点から、広く利用されている。ところが、黒鉛粉末を含有する潤滑剤は、塗布する際に黒鉛粉末が飛散したり、機械に付着したりするため作業環境を悪化させるという問題点がある。また、使用回数を重ねるにしたがって黒鉛粉末が潤滑剤を塗布するパイプやノズルに詰まり、作業に支障をきたすだけでなく、これらを清掃するために余分な作業を必要とし、作業効率を大きく悪化させてしまうという問題点もある。そこで、黒鉛系潤滑剤の問題点を解決するために、黒鉛粉末を含有しない無黒鉛型の潤滑剤が求められている。この要求に応えるものとして、ガラス系潤滑剤及びカルボン酸系潤滑剤が知られている。ガラス系潤滑剤としては、例えば、リン酸、リン酸塩、ケイ酸及び硼酸のアルカリ金属塩からなるガラス系潤滑剤（特開昭59-64698号公報）が知られている。しかしながら、上記のガラス系潤滑剤は加工数の増加にともなって金型の凹部或いはコーナ一部に堆積し、製品に欠肉を生じさせ易いという問題点がある。カルボン酸系潤滑剤としては、アジピン酸塩と有機増粘剤（特開昭55-139498号公報）、フタル酸アルカリ金属塩と有機増粘剤（特開昭58-84898号公報）、芳香族カルボン酸のアルカリ金属塩（特開昭60-1293号公報）、マレイン酸アルカリ金属塩と有機増粘剤（特開昭61-103996号公報）、フマル酸アルカリ金属塩と有機増粘剤（特公昭62-12960号公報）、カルボキシ基を有する芳香族多カルボン酸のアルカリ塩（特開昭62-50396号公報）、リグニンスルホン酸のアルカリ金属塩又はアルカリ土類金属塩（特開昭62-81493号公報）、トリメリット酸とアルカリ金属水酸化物又はアルカリ土類金属水酸化物とのポリカルボン酸反応生成物（特公平4-60519号公報）等が知られている。ところが、カルボン酸塩と有機増粘剤からなる潤滑剤は、作業環境や作業効率の悪化および金型への堆積は解消されるが、黒鉛系潤滑剤と比較して潤滑性及び離型性がやや劣っている。また、増粘剤を併用しているため潤滑剤の濃度が高くなって冷却性が劣り、金型温度の上昇（すなわち連続加工における定常状態での金型温度が高くなること）により金型寿命を低下させてしまう。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を解決するものであり、潤滑性及び離型性に優れ、金属堆積を抑制でき、且つ作業環境及び作業効率を悪化させない温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤を提供するこ

とを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】これまでの白色系潤滑剤はカルボン酸塩等を主剤に用いており、高分子化合物はバインダーとしての役割しか求められていなかった。これは高分子化合物を主剤に用いた場合、型汚れによるノックアウトピンの稼動不良や金型コーナー部へのスラッジ堆積による製品形状不良が問題となるためである。この現象を解決又は抑制するためには、高分子化合物の分子量を低下させて水溶液に流動性を持たせてスラッジを除去しやすくしたり、皮膜形成を阻害する化合物を添加して皮膜強度を低下させて金型への堆積を抑制したりする方法が考えられるが、何れの場合も一次性能である潤滑性を低下させてしまうことになる。本発明者は、高分子化合物の持つ潤滑性の高さ及び皮膜強度の強さに着目し、種々の高分子化合物について鋭意検討した結果、アニオン系高分子化合物が良好な潤滑と離型性能を併せ持つことを確認し、これに特定のノニオン系高分子化合物を併用することによって、潤滑性を低下させることなく、且つ型汚れが少ない温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤が得られることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0005】本発明の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤は、平均分子量500～1000000のアニオン系高分子化合物と、平均分子量500～1000000のノニオン系高分子化合物とを含有する水溶性塑性加工用潤滑剤であって、該潤滑剤を100重量%とした場合に、上記アニオン系高分子化合物の含有量が0.5～50重量%であり、且つ上記ノニオン系高分子化合物の含有量が0.2～30重量%であることを特徴とする。

【0006】上記「アニオン系高分子化合物」としては、アニオン性基、即ち、水系において陰イオンを有する高分子化合物であれば良い。このアニオン性基としては、スルホン酸基(—SO₃H)若しくはそのイオン基(—SO₃⁻)、又はカルボン酸基(—CO₂H)若しくはそのイオン基(—CO₂⁻)、フェノール性水酸基若しくはそのオキシイオン基等を挙げることができる。尚、水系において解離する前においては塩となっても良い。この高分子化合物としては、このような基を有する単体を単独重合又は共重合して得てもよいし、このようなアニオン基を有さない重合体に後工程によりこのような陰イオン基を導入してもよい。また、異なる上記アニオン基を1つの高分子化合物中に備えていてもよいし、同種の陰イオン基を2以上備えていてもよい。

【0007】上記アニオン系高分子化合物は、請求項3に示すように、二重結合を有するカルボン酸の重合体、二重結合を有するカルボン酸のアルカリ金属塩及び／又はアンモニウム塩(各々、イオンの状態でもよい。)の各重合体、二重結合を有するスルホン酸の重合体、並びに、二重結合を有するスルホン酸のアルカリ金属塩及び

／又はアンモニウム塩(各々、イオンの状態でもよい。)の各重合体のうちの少なくとも1つとすることができ。

【0008】上記「二重結合を有するカルボン酸」としては、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、イタコン酸及びウンデシレン酸等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。また、上記「アルカリ金属塩」としては、ナトリウム塩、カリウム塩及びルビジウム塩等が挙げられる。なかでも、ナトリウム塩が好ましい。

【0009】また、上記アニオン系高分子化合物は、請求項4に示すように、二重結合を有するカルボン酸、そのアルカリ金属塩及びアンモニウム塩(各々、イオンの状態でもよい。)のうちの少なくとも一種と、無水マレイン酸、マレイン酸イミド、マレイン酸誘導体、これらの各アルカリ金属塩及び各アンモニウム塩(各々、イオンの状態でもよい。)のうちの少なくとも一種と、の共重合体とすることができる。即ち、二重結合を有するカルボン酸、そのアルカリ金属塩及びアンモニウム塩は、単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。また、無水マレイン酸、マレイン酸イミド、マレイン酸誘導体、これらの各アルカリ金属塩及び各アンモニウム塩においても、同様である。

【0010】上記二重結合を有するカルボン酸及び上記アルカリ金属塩においては、上記の説明のものをそのまま適用できる。上記「無水マレイン酸誘導体」としては、2-メチルマレイン酸、マレイン酸モノメチルエステル、マレイン酸モノエチルエステル及びマレイン酸モノフェニルエステル等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0011】更に、上記アニオン系高分子化合物は、請求項5に示すように、 α -オレフィンと、二重結合を有するカルボン酸、そのアルカリ金属塩及びアンモニウム塩(各々、イオンの状態でもよい。)のうちの少なくとも一種と、の共重合体とすることができる。即ち、二重結合を有するカルボン酸、そのアルカリ金属塩及びアンモニウム塩は、単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0012】上記二重結合を有するカルボン酸及び上記アルカリ金属塩においては、上記の説明のものをそのまま適用できる。上記「 α -オレフィン」としては、プロピレン、1-ブテン、イソブチレン、1-ペンテン、1-ドデセン及び1-テトラデセン等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0013】また、上記アニオン系高分子化合物は、請求項6に示すように、 α -オレフィンと、無水マレイン酸、マレイン酸イミド、マレイン酸誘導体、これらの各アルカリ金属塩及び各アンモニウム塩(各々、イオンの状態でもよい。)のうちの少なくとも一種と、の共重合

体とすることができる。即ち、無水マレイン酸、マレイン酸イミド、マレイン酸誘導体、これらの各アルカリ金属塩及び各アンモニウム塩は、単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。上記 α オレフィン、上記マレイン酸誘導体及び上記アルカリ金属塩においては、上記の説明をそのまま適用できる。

【0014】上記アニオン系高分子化合物の具体例としては、ポリスチレンスルホン酸又はそのアルカリ金属塩（ナトリウム塩、カリウム塩等、好ましくはナトリウム塩）若しくはそのアンモニウム塩、ポリアクリル酸又はそのナトリウム塩若しくはそのアンモニウム塩、ポリメタクリル酸又はそのナトリウム塩若しくはそのアンモニウム塩、アクリル酸とアクリルアミドの共重合体又はそのナトリウム塩若しくはそのアンモニウム塩、スチレンスルホン酸と（メタ）アクリル酸との共重合体又はそのナトリウム塩若しくはそのアンモニウム塩、ポリアルケニルコハク酸又はそのナトリウム塩若しくはそのアンモニウム塩等が挙げられる。これらのアニオン系高分子化合物は、単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0015】上記「ノニオン系高分子化合物」としては、例えば、エチレングリコール/プロピレングリコール共重合体、ポリエチレングリコール、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル及びポリグリセリン脂肪酸エステル等が挙げられる。なかでも、ポリエチレングリコールが好ましく用いられる。これらのノニオン系高分子化合物は、単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0016】上記アニオン系高分子化合物の平均分子量は500~1000000であり、好ましくは500~500000、より好ましくは10000~200000である。この平均分子量が500未満の場合、型汚れは少ないが潤滑性に劣るため好ましくない。一方、この平均分子量が1000000を超える場合、潤滑性は良好になるが、スプレー塗布が難しくなり、型汚れが激しいため好ましくない。並びに、上記ノニオン系高分子化合物の平均分子量は500~1000000であり、好ましくは1000~100000、より好ましくは1000~50000である。この平均分子量が500未満の場合、皮膜強度を低下させ、潤滑性が低下するため好ましくない。一方、この平均分子量が1000000を超える場合、潤滑性が低下したり、潤滑剤の液安定性が低下するため好ましくない。

【0017】上記アニオン系高分子化合物の含有量は、本潤滑剤の全体に対して0.5~50重量%（好ましくは5~40重量%、より好ましくは10~30重量%）であり、且つ、上記ノニオン系高分子化合物の含有量

は、本潤滑剤に対して0.2~30重量%（好ましくは0.5~20重量%、より好ましくは1~10重量%）である。このアニオン系高分子化合物の含有量が0.5重量%未満の場合、潤滑性が不足し製品形状が悪化するため好ましくない。一方、この含有量が50重量%を超える場合、潤滑剤の液安定性が低下し、使用液のスプレー塗布が困難となるため好ましくない。また、このノニオン系高分子化合物の含有量が0.2重量%未満の場合、型汚れによる製品形状の悪化を招くため好ましくない。一方、この含有量が30重量%を超える場合、皮膜強度が低下し、潤滑性が不足して製品形状の悪化を招くため好ましくない。

【0018】また、アニオン系高分子化合物及びノニオン系高分子化合物の全体に対するノニオン系高分子化合物の含有割合は、1~50重量%であることが好ましく、より好ましくは2~40重量%、更に好ましくは2~30重量%である。この含有割合が1重量%未満の場合は、型汚れによる製品形状の悪化を招く恐れがある。一方、この割合が50重量%を超える場合、潤滑性不足による製品形状の悪化や型寿命の低下を招く恐れがある。

【0019】本潤滑剤には、通常、水が配合される。この水の配合量は、本潤滑剤全体に対して好ましくは20~99.3重量%（より好ましくは40~94.5重量%、更に好ましくは60~89.0重量%）である。この水の含有量が20重量%未満の場合、潤滑性の粘度が上昇し、作業性の悪化を招く恐れがある。一方、この含有量が99.3重量%を超える場合、潤滑成分の不足による潤滑性の低下を招き、製品形状が悪化する恐れがある。尚、使用時に水を加えて所定の水系潤滑剤として使用することもでき、また、使用に際して更に水で希釈して使用することもできる。

【0020】本発明の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤には、必要に応じて、防菌防黴剤、防腐剤、消泡剤、界面活性剤及び金属の防錆防食剤等を添加することができる。更に、より苛酷な加工条件下で用いる場合には、焼き付き防止等の性能を向上させる目的で、硫化鉱油等の極圧添加剤、ステアリン酸カルシウム等の金属セッケン、ポリエチレンワックスエマルジョン等のエマルジョン、ポリエチレンワックス、ポリアミド、ポリイミド、及びポリエチレンテレフタレート等の有機粉体等を添加することができる。また、本発明の温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤の製造は、従来の方法により各成分を混合して行うことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例及び比較例を挙げて、具体的に説明する。

(1) 水溶性塑性加工用潤滑剤の調製（実施例1~9）
ポリスチレンスルホン酸ナトリウム（平均分子量500000）、ポリアクリル酸ナトリウム（平均分子量50

000)、ポリアルケニルコハク酸ナトリウム[α -オレフィン(1-ドデセン及び1-テトラデセンの混合物)と無水マレイン酸との共重合体を、NaOHで加水分解したもの。両者の割合(モル比); 1/1モル、分子量12400]、スチレンスルホン酸/アクリル酸共重合体のナトリウム塩(両者の割合(モル比); 1/2モル、平均分子量200000)、イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩(両者の割合(モル比); 1/1モル、平均分子量90000)、イソブチレン/無水マレイン酸共重合体[両者の割合(モル比); 1/1モル、平均分子量(90000)]のイミド化変性タイプ(イミド化率; 50%)のナトリウム塩、ポリエチレングリコール(分子量6000)、エチ*

*レングリコール/アロピレングリコール共重合体[両者の割合(モル比); 2/3モル、平均分子量(2000)]、ステアリン酸カルシウム、防腐剤(イソチアゾリン系化合物)、及び水とを表1に示す割合となるように混合し、実施例1~9の潤滑剤を調製した。尚、アニオン系高分子化合物及びノニオン系高分子化合物の全体に対するノニオン系高分子化合物の含有割合は、実施例1、2、4及び5は17重量%、実施例3は14重量%、実施例6は29重量%、実施例7は2重量%、実施例8は6重量%及び実施例9は7重量%である。

【0022】

【表1】

表1

	実施例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ポリスチレンスルホン酸ナトリウム	25	—	20	—	—	—	—	—	—
ポリアクリル酸ナトリウム	—	25	10	—	—	—	—	—	—
ポリアルケニルコハク酸ナトリウム	—	—	—	25	—	—	—	—	—
スチレンスルホン酸/アクリル酸共重合体のナトリウム塩	—	—	—	—	25	—	—	—	—
イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩	—	—	—	—	—	25	25	—	25
イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のイミド化変性タイプのナトリウム塩	—	—	—	—	—	—	—	30	—
ポリエチレングリコール	5	5	5	5	5	10	0.5	—	—
エチレングリコール/アロピレングリコール共重合体	—	—	—	—	—	—	—	2	2
ステアリン酸カルシウム	—	—	—	—	—	—	—	—	5
防腐剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水	69.5	69.5	64.5	69.5	69.5	64.5	74.0	67.5	67.5
押し出し長さ	23.4	22.7	23.2	22.4	23.0	22.9	23.1	23.5	23.2
最大押し出し荷重	74.2	80.2	78.5	77.5	75.5	80.4	76.8	73.3	72
潤滑性	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
型汚れの程度	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○

【0023】(2)水溶性塑性加工用潤滑剤の調製(比較例1~9)

上記(1)で用いた、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム、イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩、防腐剤、及び水と、イソフタル酸ナトリウム(分子量189.1)、ヒドロキシエチルセルロース(分子*

※量90000)、黒鉛(粒径5 μ m)、ポリエチレンオキサイド(分子量4000000)及びグリセリン(分子量92.1)とを用いて表2に示す割合となるように混合し、比較例1~9の潤滑剤を調製した。

【0024】

【表2】

表2

		比較例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
成分	ポリスチレンスルホン酸ナトリウム	25	—	—	—	—	—	—	—	—
	ポリアクリル酸ナトリウム	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—
	イソブチレン/無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩	—	—	25	60	25	25	—	—	—
	イソフタル酸ナトリウム	—	—	—	—	—	—	25	—	—
	ヒドロキシエチルセルロース	—	—	—	—	—	—	—	25	5
	黒鉛	—	—	—	—	—	—	—	—	25
	水 ¹ エチレングリコール	—	10	0.1	5	—	—	—	—	—
	水 ¹ エチレンオキシド	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	グリセリン	—	1	—	—	—	1	—	—	—
	防錆剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	水	74.5	73.5	74.5	74.5	69.5	73.5	74.5	74.5	69.5
	押し出し長さ	23.8	20.4	23.1	—	22.2	22.8	22.4	21.2	23.1
性能	最大押し出し荷重	72.2	102	74.4	—	84.8	76.2	84.5	85.5	74.2
	潤滑性	◎	×	◎	—	×	○	△	×	◎
	型汚れの程度	×	◎	△	—	○	△	○	○	×

【0025】(3) 水溶性塑性加工用潤滑剤の性能評価
上記(1)及び(2)で調整した各潤滑剤を、それぞれ
蒸留水で10倍に希釈した潤滑剤を用いて、表3に示す
条件にて前方押し出し試験を行った。尚、潤滑剤は表4
に示す条件により塗布した。そして、押し出し加工後の
ワークの押し出し長さ(図1参照)、及び最大押し出し
荷重を測定し、潤滑性及び型汚れの程度を以下のように
評価した。その結果をそれぞれ表1(実施例1～9)、
及び表2(比較例1～9)に併記する。尚、表1及び表
2中の加工後のワークの押し出し長さ及び最大押し出し
荷重の値は、3回の試験の平均値である。

【0026】

【表3】

表3

試験機	KOMATSU MAYPRESS 300Ton	
ダイギャップ	5.7mm	
加工スピード	50rpm(約200mm/s)	
金型	材質	SKD-61(HRC55)
	表面	#320研磨紙で研磨
	温度	220°C(下型だけ加熱)
試験片	材質	S45C
	形状	φ30×30mm
	温度	1000°C(加熱時間10min)
繰り返し試験数	3回	

【0027】

【表4】

表4

スプレー	機種	タフエアレス
	ノズル径	φ0.6mm(丸吹き)
	吐出量	3ml/s
	塗布時間	1s
エアブロー	なし	

【0028】(潤滑性の評価基準) 押し出し長さが長く、
且つ荷重が低いほど潤滑性が良好であるとし、以下の
基準により評価した。

* ◎：非常に良好、○：良好、△：やや不良、×：不良
(型汚れの程度の評価基準) 型に付着した汚れを目視に
より評価し、以下の基準により評価した。

◎：非常に良好、○：良好、△：やや不良、×：不良

【0029】(3) 実施例の効果

表1及び表2によれば、ノニオン系高分子化合物を含有
していない比較例1では、潤滑性は「◎」であったが、
型汚れの程度が「×」であった。アニオン系高分子化合物
が0.5重量%未満の比較例2は、型汚れの程度は
「◎」であったが、潤滑性が「×」であった。ノニオン
系高分子化合物が0.2重量%未満の比較例3は潤滑性
が「◎」であったが、型汚れの程度が「△」であった。
また、アニオン系高分子化合物が60重量%である比較
例4は、潤滑剤が高粘度で液安定性に劣り、且つ稀釈液
の粘度が高く、スプレーによる霧化が十分でなかったた
め、潤滑性試験が実施できなかった。ノニオン系高分子
化合物に高分子量のポリオキシエチレン共重合体(分子
量400000)を含有させた比較例5では、型汚れ
の程度が「○」であったが、潤滑性が「×」であった。
ノニオン系高分子化合物の代わりに低分子量のグリセリン
(分子量92.1)を含有させた比較例6では、潤滑
性は「○」であったが、型汚れの程度が「△」であ
った。アニオン系高分子化合物の代わりに低分子量のイソ
フタル酸ナトリウム(分子量189.1)を含有し、ノ
ニオン系高分子化合物を含有していない比較例7では、
型汚れの程度は「○」であったが、潤滑性が「△」であ
った。また、アニオン系高分子化合物を含有していない
比較例8では、型汚れの程度は「○」であったが、潤滑
性が「×」であった。更に、アニオン系高分子化合物の
代わりに黒鉛を含有させた比較例9では、潤滑性は
「◎」であったが、型汚れの程度が「×」であった。

【0030】これに対して、実施例1～9のアニオン系
高分子化合物及びノニオン系高分子化合物を含有する水
溶性塑性加工用潤滑剤を用いた場合では、潤滑性が

「◎」又は「○」で、且つ型汚れの程度が「◎」又は「○」であり、黒鉛を用いた比較例9と同等以上の潤滑性を示し、且つ型汚れが抑制できる性能バランスに優れた水溶性塑性加工用潤滑剤であることがわかった。更に、実施例3及び5の潤滑剤は、潤滑性及び型汚れの程度が共に「◎」であり特に優れていた。

【0031】尚、本発明においては、上記の具体的な実施例に限られず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。

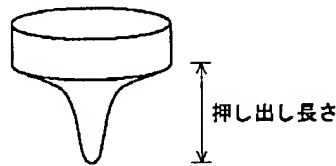
【0032】

【発明の効果】本発明によれば、潤滑性及び離型性に優れ、金属堆積を抑制でき、且つ作業環境及び作業効率を悪化させない温間或いは熱間水溶性塑性加工用潤滑剤を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】前方押し出し試験で得られるワークの「押し出し長さ」を示す模式図である。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターコード' (参考)
C 1 0 M	145/16	C 1 0 M	145/16
	149/10		149/10
	151/02		151/02
// C 1 0 N	10:02	C 1 0 N	10:02
	20:04		20:04
	30:00		30:00
	40:24		40:24
			Z
			A